

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶

H04J 3/16

(11) 공개번호 특 2000-0052817

(43) 공개일자 2000년 08월 25일

(21) 출원번호

10-1999-7003642

(22) 출원일자

1999년 04월 26일

1999년 04월 26일

번역문제출원일자

PCT/US1997/19844

(87) 국제공개번호

WO 1998/19414

(86) 국제출원번호

1997년 10월 31일

(87) 국제공개일자

1998년 05월 07일

(86) 국제출원일자

(81) 지정국

AP AR IPO 특허 : 가나 케냐 레소토 말라위 수단 스와질랜드 우간다
짐바브웨

EA 유라시아특허 : 아르메니아 아제르바이잔 벨라루스 키르기즈 카자흐스탄 몰도바 러시아 타지키스탄 투르크메니스탄

EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 핀란드 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 록셈부르크 모나코 네덜란드 포르투칼 스웨덴

OA OAPI 특허 : 부르키나파소 베냉 중앙아프리카 콩고 코트디부와르 카메룬 가봉 기네 말리 모리타니 니제르 세네갈 차드 토고

국내특허 : 알바니아 아르메니아 오스트리아 오스트레일리아 아제르바이잔 보스니아-헤르체고비나 바베이도스 불가리아 브라질 벨라루스 캐나다 스위스 중국 쿠바 체코 독일 덴마크 에스토니아 스페인 핀란드 영국 그루지야 가나 헝가리 이스라엘 아이슬란드 일본 캐나다 키르기즈 북한 대한민국 카자흐스탄 세인트루시아 스리랑카 라이베리아 레소토 리투아니아 록셈부르크 라트비아 몰도바 마다가스카르 마케도니아 몽고 말라위 멕시코 노르웨이 뉴질랜드 폴란드 포르투칼 루마니아 러시아 수단 스웨덴 싱가포르 슬로베니아 슬로바키아 시리아 라리온 타지키스탄 투르크메니스탄 터키 트리니다드토바고 우크라이나 우간다 우즈베키스탄 베트남 유고슬라비아 짐바브웨

(30) 우선권주장

8/743,983 1996년 10월 31일 미국(US)

(71) 출원인

글리네이어 일렉트로닉스 인코포레이티드 덴 에이치 케이스

(72) 발명자

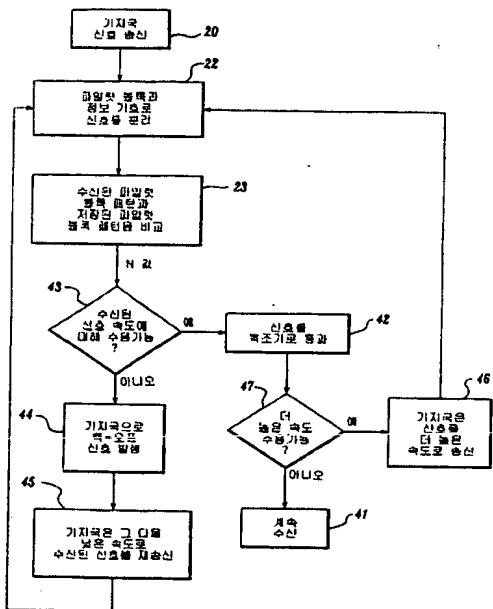
미국 노스캐롤라이나 28209 살럿 카네기 블러바드 5935
마르체토로버트에프.캐나다브리티시콜롬비아브이5제이3엔4버네이비선크레스트드라이브7965
레이클라우디오지.

(74) 대리인

캐나다브리티시콜롬비아브이3에이치2제트8포트무디파크사이드코트230
장용식심사청구 : 없음(54) 자동 선택가능한 전송속도를 갖는 디지털 통신시스템**요약**

신호수신이 허용할 수 없는 레벨 이하일 때 페이징 기지국(13)과 이동 페이징 유니트(14)간에 통신을 유지하기 위한 시스템 및 방법. 시스템은 하나의 데이터 송신 속도로부터 통신채널의 품질에 의존하는 다른 데이터 송신 속도로 변화한다. 특히, 송신의 기호 속도는 동일하지만, 기호당 변조상태와 비트수는 수신된 신호의 비트에 따라 속도에 의존하면서 감소하거나 또는 증가한다. 어떤 몇몇의 정렬에서, 송수신기(13)는 특별한 시스템에 대하여 최고의 비트속도(46)로 송신한다. 페이징 유니트로부터 수신된 응답이 없거나 또는 페이징 유니트가 보내준 신호가 허용불가능함(43)을 지시하는 응답신호를 송수신기(13)에 다시 보내면, 송수신기(13)는 더 낮은 비트 속도(45)로 재송신한다. 다른 정렬에서, 수신기(14)는 허용 가능한 데이터 그룹내에 최고의 데이터 속도를 결정하고 기지국(13)에 상기 데이터 속도를 나타내는 신호를 송신한다. 그러한 신호의 응답으로, 기지국은 상이한 데이터 속도가 요구(51)될 때 까지 요구된 데이터 속도로 송신한다.

대표도



색인어

전송속도, 신호품질, SNR, BER, 순방향, 에러 정정, 파일럿 기호, 정보기호

명세서

기술분야

본 발명은 수신이 약한 기간동안에 보다 낮은 전송속도로 스위칭되는 가변-속도 통신시스템에 관한 것이다. 더 상세하게, 본 발명은 불충분한 신호품질을 자동적으로 보상하는 방법으로 페이징 트랜시버(기지국)로부터 페이징 유니트로 신호를 전송하는 시스템에 관한 것이다.

배경기술

고속 수신 데이터 전송은 비즈니스 통신 환경에서 상당히 중요해졌다. 당 기술의 설계자들은 단순한 음성 대역 전화라인을 통한 초고속 데이터 전송을 얻기 위하여 변조기술들을 결합하여 왔다. 본 시스템은 데이터 전송속도가 초당 수만비트 만큼 도달한다.

고속 데이터 전송은 또한 여러가지 문제가 있는 페이징 시스템분야에서 매우 중요하다. 예를들면, 페이징 수신기가 전송 기지국으로부터 점점 더 멀리 이동하게 됨에 따라, 페이저에서의 비트 에러율(BER)이 너무 높은 점까지 올라가 효율적인 통신을 할수없을 정도로 수신된 평균 파워는 점차적으로 감소한다. 시장성이 있는 가격으로 최상의 서비스 레벨을 제공하기 위해 복잡성(크기), 범위 및 비용을 개선시킨 페이징 제품을 개발하기위해 여러가지 시도가 있어왔다.

비트 에러율을 줄이는 한가지 방법은 단순히 재송신하거나 또는 더 높은 파워 송신기를 제공하는 것이다. 그러나, 재송신이 유효하게 작동할 것이라는 보장도 거의 없고 높은 파워 송신기는 매우 비싸다.

더 진보적으로 사용되는 또다른 기술은 다중 순방향 에러 정정(FEC)이란 타이틀을 가진 재송신 방법이다. 다중 FEC는 신호대잡음비(SNR)가 안 좋게 될 때 더 '많이' 코드를 송신하는 방법이다. 확인하면, 전송되는 데이터가 더 적어질수록 데이터 비트당 더 많은 에러 정정 비트가 전송된다. 이것은 데이터 비트가 에러에 대해 더 잘 보호되는 것을 의미한다. 그러나, FEC 방법은 낮은 SNR에서 상대적으로 좋지 않은 동작을 수행한다.

또 다른 방법은 다중 전송속도법이다. 이 방법은 SNR이 나빠져서 BER이 높은 상태일 때 데이터 전송속도를 감소시킨다. 그러나, 이 수신기의 전단부는 데이터 전송속도의 이러한 변화를 허용해야 하고 따라서 불필요하게 복잡하게 되고 비싸게 된다.

상기 설명된 시스템은 효율에 있어서 일정하지 않고 또한 불필요하게 복잡하고 비싸다.

발명의 개요

본 발명은 수신기에 의해 수신된 신호의 품질이 허용레벨 이하일 때, 더 낮은 전송속도로 신호를 자동으로 재전송하는 것을 제공한다. 자동 재전송은 동일한 기호 속도로 동작하지만, 더 높은 데이터 속도로 전송하기 위해 사용되는 배열(constellation) 포인트의 서브세트인 재전송용 배열을 구비한 더 적은 변

조상태를 사용한다.

본 발명에서 베이스 송신기는 배열 포인트의 초기세트를 사용하는 데이터 신호를 전송한다. 데이터 스트림은 각각 파일럿 기호 블록과 정보 기호를 포함하는 일련(시퀀스)의 프레임으로 분할된다. 이동수신기는 데이터 신호를 수신하고, 데이터 신호를 정보기호로부터 파일럿 기호블록을 분리하는 디멀티플렉서를 통하여 통과시킨다. 수신기내의 파일럿 기호 블록 프로세서는 분리된 파일럿 기호블록을 프레임별로 수신한다. 각각의 수신된 파일럿 기호 블록은 송신기에 의해 생성된 소정의 파일럿 기호 시퀀스를 구성한다. 송신기에 의해 사용되는 파일럿 기호 시퀀스는 수신기에 저장되고, 따라서 파일럿 기호 블록 프로세서는 파일럿 기호 블록 패턴이 어떤것인지를 효과적으로 안다. 공지된 파일럿 기호 블록 패턴을 수신된 파일럿 기호 블록 패턴과 비교함으로써, 파일럿 기호 블록 프로세서는 수신기 비트 에러율을 나타내는 품질값 또는 수신품질을 나타내는 몇몇의 다른 플라마터를 생성한다. 양방향 페이징 시스템에서, 품질신호(quality signal)가 수신된 데이터 신호가 소정의 임계값에 따라 허용불가능함을 나타내면, 백-오프 신호가 발생되어 시스템 송신기에 전송된다. 백-오프 또는 재전송 신호에 응답하여, 시스템 송신기는 원시 송신에 사용된 배열의 서브세트인 신호 배열에서 변조를 사용하여 더 낮은 데이터 속도로 동일한 정보를 재전송한다. 한편, 품질 신호가 수신된 데이터 신호가 허용가능하다는 것을 나타내면, 송신기는 다음 데이터 신호를 동일한 데이터 속도로 전송하고 복조기는 종래의 방법으로 수신된 정보 기호를 처리한다.

본 발명의 다른 태양에서, 파일럿 기호 블록 프로세서는 허용가능한 배열 패턴 속도를 선택하고, 선택된 허용가능한 배열 패턴 속도를 나타내는 허용가능한 배열 패턴 속도 신호를 생성한다. 베이스 송신기는, 허용가능한 배열 패턴 속도가 파일럿 블록 프로세서에 의해 가장 최근에 처리된 데이터 신호의 배열 패턴 속도와 동일하지 않으면, 허용가능한 배열 패턴 속도를 사용한 데이터 스트림의 다음 프레임을 전송한다.

본 발명의 다른 태양에서, 베이스 송신기가 이동수신기로부터의 신호와 일치하는 어떤 응답 수신을 실패하면 베이스 송신기는 더 낮은 배열 패턴 속도에서 데이터 스트림을 재송신하도록 구성될 수 있다.

본 발명의 또 다른 태양에서, 시스템은, 약하고 잡음이 많은 수신에 허용오차를 부가하기 위해, 계속적으로 각각의 기호를 두번 송신한다. 기호 속도와 데이터 속도는 수신기 전단부의 변화 또는 조정없이 감소된다. 이것은 수신기에 의해 송신된 기호가 더 좋은 평가를 받게되는 더 긴 주기동안 수신된 신호를 평균함으로써 양해도를 개선한다.

본 발명의 또 다른 태양에서, 수신기는 초기의 배열 패턴 속도를 확립하여 그것을 송신기에 송신한다. 이로인해, 수신기는 허용가능한 초기 배열 패턴 속도를 초기에 결정할 수 있다.

본 발명의 수신기는 또한 단방향 페이징 시스템에 유리하게 사용될 수 있다. 특히, 페이저는 특정한 배열 패턴과 속도로 인코딩된 데이터를 갖는 한 지리적인 지역의 기지국으로부터 데이터를 수신할 수 있다. 다른 지리적인 지역에 위치될 때, 페이저는 또한 상이한 배열 패턴을 사용하는 기지국으로부터 데이터를 수신할 수 있고, 배열중의 한개가 다른 것의 서브세트가 되는 유일한 제한을 갖는다. 본 발명의 수신기를 갖는 단방향 페이징은 더 적은 송신기를 사용하여 페이징 통신량이 더 적은 광범위한 지역에 걸쳐 서비스를 제공하기에 유용하다. 더구나, 본 발명에 따라 구성된 페이저는 도시내의 기지국으로부터 고속으로 그리고 시외 기지국으로부터 저속으로 송신을 수신한다. 시외 기지국에 가깝다는 것을 스스로 발견하는 페이저는, 낮은 속도가 기지국에서 사용된다면, 확장된 도달범위 지역에서 고속으로 수신할 수 있다.

본 발명에서, 파일럿 기호 블록은 수신된 신호의 배열 패턴을 확인하도록 인코딩되어, 복조 처리가 적당한 처리속도(블록 속도)를 갖도록 생성된다. 몇몇의 상황에서, 시스템 데이터 프레임은 두개의 파일럿 기호 블록과 두개의 정보 기호 블록으로 세분될 수 있다. 예를들면, 두개의 배열 패턴(예를들면, 16 QAM 및 BPSK)을 사용하는 시스템에서, 세분된 파일럿 블록은 내개의 복조 조합, 즉, 각각의 세분된 정보 기호 블록에 대한 (BPSK, BPSK), (BPSK, 16 QAM), (16 QAM, BPSK) 및 (16 QAM, 16 QAM)을 나타내도록 인코딩된다.

본 발명의 각각의 실시에는 더 효율적인 페이징 시스템을 제공한다는 것에 주목할 필요가 있다. 축전지 수명은, 불필요한 신호를 복조하는데 낭비되는 시간과 에너지가 더 적어지기 때문에, 더 길어진다. 복조는 신호가 허용가능한 신호일 때 이루어진다. 그러나, 신호가 허용가능하지 않다면, 복조 속도는 수신된 배열 패턴에 따라 수신기에서 변화되거나, 또는 허용가능한 변조 패턴을 재전송하도록 신호가 송신기에 보내진다.

도면의 간단한 설명

본 발명의 전술한 설명과 많은 부수적인 이점은 다음의 상세한 설명과 첨부된 도면을 연계하여 참조함으로써 더 잘 이해될 것이다.

도 1a는 본 발명의 송신기에 의해 보내진 신호의 기호 시퀀스의 일부분을 도시하는 도면;

도 1b-1d는 본 발명의 실제적으로 사용될 수 있는 다양한 배열 패턴의 일부를 도시하는 도면;

도 2는 본 발명에 따라 배열된 구성된 수신기의 블록도; 및

도 3-5는 본 발명에서 처리 결정과 데이터 흐름을 예시하는 흐름도.

발명의 상세한 설명

본 발명은 수신기에 의해 수신된 신호의 품질이 허용가능한 레벨 이하일 때 더 낮은 송신 속도로 자동으로 신호의 재전송을 제공한다. 도 1a는 송신기에서 수신기로 보내진 데이터 스트림을 도시한다. 도 1a에서 도시된 바와같이, 데이터 스트림은 프레임(12)의 시퀀스로 분할된다. 각각의 프레임은 기호 블록(10)(각각은 파일럿 기호의 시퀀스로 구성)과 한개 이상의 데이터 비트(11)를 나타내는 정보 기호의

시퀀스를 포함한다. 파일럿 기호 블록 내부의 파일럿 기호 시퀀스는 특정한 소정의 패턴이고, 따라서 수신기에 알려진다.

도 2 및 3은 이동수신기를 채택한 페이징 시스템 또는 다른 환경에서 본 발명의 동작을 도시한다. 먼저 송신기는 신호를 초기 배열 패턴과 비트 속도(도 3에서 블록(20)으로 지시됨)를 사용하는 수신기로 송신한다. 초기 배열 비트 속도는 수신기에 알려지고 시스템에서 지연된 비활동 주기후에 디플트로 고려된다. 그러면, 수신기의 디멀티플렉서(30)(도 2)는 수신된 신호를 파일럿 기호 블록(10)과 정보 기호(11)의 시퀀스(도 3에서 블록(22)로 지정)로 분리하도록 처리한다.

본 발명은 속도가 감소할 때 동일한 배열 포인트의 서브세트를 사용한다. 속도 변화는 더 높은 잡음여유도를 얻기위해 포인트 사이를 더 많이 분리하여 더 적은 포인트를 사용하는 것과 관련이 있다. 속도변화를 시작하기 위하여, 본 발명은 배열 포인트 간에 위치한 결정 임계값을 사용한다. 잡음이 증가함에 따라, 복조된 데이터에 대응하는 포인트는 불분명하게 되고, 수신된 기호가 배열 패턴의 근접 기호로 잘못 검출될 가능성이 증가한다. 배열에서 더 적은 포인트를 사용하면, 임계값을 배열 포인트로부터 더 멀리 위치시키고, 에러가 발생되기 전에 더 많은 잡음을 일으킨다.

본 발명의 신호처리 방법에 있어서, 수신기 클록 속도는 변하지 않고, 수신기가 필터링함에 따라, 수신기내의 각종 필터 사이를 스위칭할 필요성을 없게한다. 이것은 각 데이터 속도에 대해 개별 수신기 필터를 요구하는 예전의 방법과 대비된다. 수신기의 전단부는 시스템이 한개 이상의 동일한 배열 패턴의 서브세트와 일정한 수신기 클록 속도를 사용할 때 모든 속도에 대해 동일하다. 예를들면, 최고의 배열패턴과 데이터 속도는 16진 직교 진폭 변조(16 QAM)패턴, 도 1b 참조, 16 포인트를 포함하는 배열패턴(13)으로 설정될 수 있다. 각 포인트는 4개의 데이터 비트 변조 상태를 나타내고, 기호 전송 클록의 각 시간은 도 1a에 도시된 데이터 스트리밍의 기호로서 포인트중의 한개를 통과하는 전송된 신호를 보여준다. 증가된 잡음 조건하의 개선된 수신은 16 QAM 배열 패턴(13)의 4개의 구석 기호를 사용하는 QPSK 변조로 스위칭 또는 백-오프함으로써, 도 1b에 지시된 16 QAM 변조에 관계하여 이루어질 수 있다. 그러한 QPSK 변조 패턴(14)이 도 1c에 도시되어 있다. 본 발명의 실시예가 QPSK변조로 스위칭할 때, 기호 클록은 일정하다. 그러나, QPSK 변조의 각 기호는 두개의 데이터 비트로 구성되어 있기 때문에, 데이터 속도는 반감된다. 16 QAM 배열(13)의 구석 포인트가 QPSK 배열 패턴의 기호로서 사용됨에 따라, 수신기의 전단부의 동작은 새로운 데이터 속도에 영향을 받지 않는다. 심지어 더 심한 잡음 조건을 허용하기 위하여(또는 수신기 범위를 증가하기 위하여), 본 발명은 채용한 시스템은 보다 낮은 데이터 속도에 스위칭하도록 구성될 수 있다. 예를들면, 도 1d는 각 기호가 단일 데이터 비트로 인코딩된 BPSK 패턴(15)을 도시한다. 따라서, 도 1c의 16 QAM 배열의 대각선으로 마주보는 기호를 사용함으로써, 기호 클록 속도는 데이터 속도가 다시 반감되는 동안에 유지될 수 있다.

도 2에 도시된 본 발명의 블록도를 보면, 수신기의 파일럿 기호 블록 프로세서(31)는 각 수신된 프레임의 분리된 파일럿 기호 블록을 수신하기 위해 디멀티플렉서(30)에 연결되어 있다. 파일럿 기호 블록 프로세서(31)에 의해 수행된 처리는 일반적으로 도 3의 블록(23)에 지시되고 식으로는

$$| R(K) - R'(K) |^2 = e(k)$$

로 표현될 수 있다. $R(K)$ 와 $R'(K)$ 는 파일럿 기호 시퀀스의 K번째 파일럿 기호에 대한 수신되고 공지된 파일럿 기호를 나타낸다. 따라서, $e(k)$ 값은 각각의 파일럿 기호에 대한 파일럿 기호 에러의 제곱에 일치한다. 완전한 파일럿 기호 블록에 대한 각 기호 에러의 합은 N 으로 주어진다.

$$\sum_{k=1}^N e(k) \cdot N$$

본 발명의 현재의 바람직한 실시예에서, N 값은 송신기와 수신기가 충분히 낮은 데이터 속도에서 대응하는 수신을 확실히 하기위해 동작하는지를 결정하기 위해 사용된다. 본 실시예에서, 수신기는 각 이용 가능한 배열 비트 속도에 대해 허용가능한 N 값을 표로 만든 루-업 테이블(LUT)을 저장한다. 본 실시예에서, 시스템은 초기에 최고의 허용가능한 속도로 동작하고 수신기에 의해 결정된 N 값을 LUT에 저장된 허용가능한 N 값과 비교된다(도 3의 블록(43)에 도시). N 값이 초기 배열 비트 속도에서 허용할 수 있다면, 도 2의 복조기(33)는 처리된 파일럿 기호에 관계된 데이터 프레임의 정보 기호(11)를 공급 받는다(도 3의 블록(42,43)에 도시). N 값이 초기 배열 비트 속도에서 허용될 수 없다면, 백-오프 신호는 다음의 더 낮은 비트 속도로 수신된 신호를 재전송하도록 베이스 송신기에 전송될 수 있다(도 3의 블록(44,45)에 도시). 수신기에 의한 재전송 신호의 처리는 초기 배열 비트 속도에 적합한 더 낮은 다음 비트 속도로 다시 시작된다.

몇몇의 상황에서 만족함에도 불구하고, 다음의 최저 데이터 속도를 요구하는 재전송 신호의 생성이 본 발명을 사용하는 최고의 이점은 아니다. 특히, 두개의 데이터 속도 이상에서 동작하도록 구성된 시스템에서, 다음의 최저 데이터 속도에 대한 N 값은 허용될 수 없다. 이런 경우에, 수신기는 정보 기호를 복조하지 않고, 다음의 최저 데이터 속도로 재전송을 다시 요구한다. 허용가능한 N 값이 아닌 데이터 속도로 두개(또는 그 이상)의 전송은 결과적으로 최적의 시스템 효율보다 떨어진다.

허용가능한 데이터 속도를 얻기위해 반복적인 재전송 요구가능성을 없애기위해, 본 발명은 허용가능한 N 값이 찾아질 때까지 데이터 속도 차수를 감소하면서 LUT를 찾도록 구성될 수 있다. 본 발명의 그러한 실시예에서, 허용가능한 N 값과 관계된 데이터 속도(또는 신호 배열)의 표시는 시스템 송신기에 보내진 신호에 포함되고, 데이터는 수신을 확실히 할 수 있는 속도로 전송될 것이다. 예를들면, 최고의 데이터 속도가 16 QAM 변조로 이루어진 장치에서, 파일럿 기호 블록 프로세서(31)는 다음의 최저 데이터 속도(예를들면, QPSK)가 결과적으로 허용가능한 N 값이 아니라는 것을 결정할 수 있다. 이러한 경우에, 파일럿 기호 블록 프로세서는 허용가능한 배열 패턴과 비트 속도가 찾아질 때까지(예를들면, BPSK) LUT를 계속해서 찾는다.

도 4는 시스템이 비트 속도가 수신된 신호의 데이터 속도보다 더 크거나 또는 더 작거나에 관계없이 가장 가능한 배열과 비트 속도를 찾는 방법을 도시한다. 이러한 구조에서, 나쁜 환경 조건으로 인해 수신

기가 낮은 비트 속도로 동작하다가 갑자기 환경 조건이 좋은 지역으로 이동하게 되면, 수신기는 더 높은 비트 속도 신호를 허용할 수 있다는 것을 베이스 송신기에 지시한다.

최적의 데이터 속도를 찾기 위하여, 프로세서(31)는 많은 다른 방법으로 LUT 탐색 동작을 수행할 수 있다. 한가지 방법은 항상 최고의 배열 패턴 속도에서 탐색 기능을 시작하여 허용가능한 배열 패턴 속도가 발견될 때까지 배열 패턴 속도의 차수를 감소하면서 탐색한다(도 4의 블록(52)에 도시). 또 다른 방법은 파일럿 기호 블록 프로세서(31)에 의해 처리된 신호에 대응하는 배열 패턴 속도에서 탐색 기능을 시작하는 것이다(도 2). 수신된 신호의 초기 배열 패턴 속도가 허용될 수 있다면, 파일럿 기호 블록 프로세서는 최고로 허용가능한 배열 패턴 속도가 찾아질 때까지 배열 패턴의 차수를 증가하면서 LUT를 탐색한다(도 3의 블록(47)에 도시). 처리된 신호의 N 값이 허용할 수 없다면, LUT는 먼저 설명된 방법으로 배열 패턴 속도의 차수를 증가하면서 탐색된다. 상기된 바와 같이, 현재의 배열 패턴 속도보다 더 높은 허용가능한 배열 패턴 속도가 찾아지면, 수신기는 고속에서 베이스 송신기에 의해 공급된 다음 데이터 프레임을 요구하고, 따라서 최적 시스템이 작동한다(도 3의 블록(46)에 도시).

도 2에 도시된 구성에서, 파일럿 기호 블록 프로세서(31)는 전형적으로 파일럿 기호 블록을 또한 채널 임펄스 응답 평가를 제공하도록 처리하고, 수신된 정보 기호의 등화를 위해 복조기(33)에 의해 사용된다. 예를들면, 본 발명의 현재의 바람직한 실시예에 있어서, 등화기 탭 계수를 결정하기 위해 사용되는 채널 임펄스 응답에 결정 피드백 균등화가 사용된다. 사용되는 균등화의 탑입에 관계없이, 복조기(33)는 파일럿 기호 블록 프로세서(31)로부터 수신된 배열 정보에 따라 신호를 복조한다.

도 5는 베이스 송신기가 소정의 시간주기안에 수신기로부터 신호를 수신하지 못한다면, 베이스 송신기는 앞서 전송된 신호를 더 낮은 비트 속도(블록(48)에)로 재전송하는 본 발명의 구성을 도시한다. 본 발명의 구성내의 수신기에 의해 베이스 송신기로 송신된 신호(피드백 신호로 도 5에 도시)는 이미 논의된 본 발명의 실시예의 재전송 신호일 수 있고 또는 단순한 수신 긍정 응답 신호일 수 있다. 어떤 경우에, 베이스 송신기는, 피드백 신호가 수신되지 않는다면, 다음의 낮은 속도로 재전송하도록(도 5의 블록(50)에서) 자동적으로 응답한다.

수신기는 초기의 배열 패턴 속도를 설정하는것이 또한 가능하다. 수신기는 메모리로부터, 또는 다른 결정에 의해, 공지된 또는 허용가능한 배열 패턴 속도의 디플트를 검색하고 이 값을 동작을 시작하는 동안 송신기에 송신한다. 송신기는 수신기로부터 수신된 허용가능한 배열 패턴 속도로 송신한다.

당업자는 다양한 종래기술이 본 발명과 결합되어 사용될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 예를들면, 수신은 종래의 순방향 에러 정정 기술에 의해 본 발명의 특별한 구성에 대해 최저 데이터 속도로 개선될 것이다.

본 발명의 바람직한 실시예가 설명되었지만, 본 발명의 사상과 범위를 벗어나지 않고 다양한 변화가 있을 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

(a) 초기 배열 패턴과 비트 속도로 데이터 신호를 송신하고, 상기 데이터 신호는 파일럿 기호 블록과 정보 기호를 포함하는 프레임으로 분리되어 디지털로 인코딩된 데이터 스트림이며, 상기 파일럿 기호 블록 각각은 소정의 기호 시퀀스를 포함하는 베이스 송신기;

(b) 상기 송신된 신호를 수신하는 수단을 포함하는 상기 이동 수신기;

(c) 상기 수신된 신호를 개별 파일럿 기호 블록과 정보 기호로 분리하는 디멀티플렉서를 더 포함하는 상기 이동 수신기;

(d) (i) 수신된 파일럿 기호 블록의 기호 시퀀스를 검출하고, 검출된 기호 시퀀스를 상기 송신된 데이터 스트림에 사용된 소정의 파일럿 기호 블록 시퀀스와 비교하고, (ii) 상기 비교에 따라 상기 수신된 데이터 신호의 허용가능성을 나타내는 상기 품질 신호를 발생하고, (iii) 상기 품질 신호가 상기 수신된 데이터 신호가 허용될 수 없음을 나타내면 백-오프 신호를 생성하고 상기 백-오프 신호를 송신하는 수단을 구비한 파일럿 기호 블록 프로세서를 더 포함하는 상기 이동 수신기;

(e) 수신된 데이터 신호가 허용가능함을 상기 품질 신호가 나타내면, 상기 정보 기호를 수신하기 위한 복조기; 및

(f) 상기 백-오프 신호가 존재하면 데이터 신호를 다음의 보다 낮은 배열 패턴 속도로 재전송하기 위한 상기 베이스 송신기내의 재전송 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 가변 송신속도 통신시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 이동 수신기는 상기 수신기에 의해 요구되는 초기 배열 패턴 속도를 나타내는 상기 초기 신호를 발생하고 송신하는 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 품질 신호를 발생하기 위한 상기 수단은 시스템에 사용할 수 있는 가장 빠른 허용 가능한 배열 패턴 속도를 선택하기 위한 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 백-오프 신호를 생성하기 위한 상기 수단은, 상기 선택된 가장 빠른 허용가능한 배열 패턴 속도에 따라 가장 빠른 허용가능한 배열 패턴 속도 신호를 생성하는 수단과, 상기 백-오프 신호와 함께 상기 선택된 가장 빠른 허용가능한 배열 패턴 속도 신호를 송신하기 위한 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 재송신 수단은, 상기 가장 빠른 허용가능한 배열 패턴 속도 신호가 상기 백-오프 신호와 함께 존재하면, 상기 선택된 가장 빠른 허용가능한 배열 패턴 속도로 상기 데이터 스트림을 재송신하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 베이스 송신기는, 상기 가장 빠른 허용가능한 배열 패턴 속도 신호가 상기 백-오프 신호와 함께 존재하지 않으면 베이스 송신기에 의해 송신된 데이터 신호의 배열 패턴 속도로 데이터 스트림의 다음 프레임을 송신하기 위한 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 7

제 4 항에 있어서, 상기 재송신 수단은, 베이스 송신기가 시간의 초기설정 주기후에 상기 허용가능한 배열 패턴 속도 신호를 실패하면 다음의 보다 낮은 배열 패턴 속도로 상기 데이터 신호를 재송신하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 8

제 3 항에 있어서, 배열 패턴 속도를 선택하기 위한 상기 수단은, 허용가능한 배열 패턴 속도를 결정하기 위해, 이용가능한 배열 패턴 속도와 관련된 품질 신호를 저장하는 LUT, 및 상기 LUT에 저장된 품질 신호를 상기 파일럿 기호블록 프로세서에 의해 발생된 상기 품질 신호와 비교하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 9

- (a) 각각 소정의 기호 시퀀스를 포함하는 파일럿 기호블록과 정보기호를 포함하는 프레임으로 분리되고 디지털로 인코딩된 데이터 스트림인 데이터 신호를 베이스 송신기로부터 초기의 배열 패턴 속도로 송신하는 단계;
- (b) 이동 수신기에서 상기 송신된 신호를 수신하는 단계;
- (c) 상기 수신된 신호를 개별 파일럿 기호 블록과 정보기호로 분리하는 단계;
- (d) 수신된 파일럿 기호 블록의 기호 시퀀스를 검출하고 상기 기호 시퀀스를 상기 송신된 데이터 스트림에 사용된 소정의 기호 블록 시퀀스와 비교하는 단계;
- (e) 상기 비교에 따라 상기 수신된 데이터 신호의 허용가능성을 나타내는 품질신호를 발생하는 단계;
- (f) 상기 수신된 데이터 신호가 허용불가능하다는 것을 상기 품질신호가 나타내면 백-오프 신호를 생성하는 단계;
- (g) 상기 백-오프 신호를 베이스 송신기로 송신하는 단계;
- (h) 수신된 데이터신호가 허용가능하다는 것을 상기 품질신호가 나타내면 상기 정보기호를 복조기에 공급하는 단계; 및
- (i) 상기 백-오프 신호가 존재하면, 상기 베이스 송신기로부터 다음의 더 낮은 배열 패턴 속도로 데이터 신호를 재송신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 가변 송신 속도 통신 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 수신기에 의해 기대된 초기 배열 패턴 속도를 나타내는 상기 초기 신호를 상기 이동 수신기로부터 발생하고 송신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서, 품질신호를 생성하는 상기 단계는, 시스템에 이용가능하며 가장 빠른 허용가능한 배열 패턴 속도를 선택하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 백-오프 신호를 생성하는 상기 단계는, 가장 빠른 허용가능한 배열 패턴 속도 신호를 상기 선택된 가장 빠른 허용가능한 배열 패턴 속도에 따라 생성하는 단계, 및 상기 백-오프 신호와 함께 상기 선택된 가장 빠른 허용가능한 배열 패턴 속도 신호를 송신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 재송신의 상기 단계는, 상기 가장 빠른 허용가능한 배열 패턴 속도 신호가 상기 백-

오프 신호와 함께 존재하면 상기 데이터 스트림을 상기 선택된 가장 빠른 허용가능한 배열 패턴 속도로 재송신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 가장 빠른 허용가능한 배열 패턴 속도가 상기 백-오프 신호와 함께 존재하지 않으면, 베이스 송신기에 의해 송신된 데이터 신호의 배열 패턴 속도로 데이터 스트림의 다음 프레임을 송신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 15

제 12 항에 있어서, 상기 재송신 단계는, 베이스 송신기가 초기설정 시간후에 상기 허용가능한 배열 패턴 속도 신호 수신을 실패하면, 다음의 보다 낮은 배열 패턴 속도로 상기 데이터 신호를 재송신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 16

제 11 항에 있어서, 배열 패턴 속도를 선택하는 상기 단계는, 이용가능한 배열 패턴 속도와 관계된 품질 신호를 LUT에 저장하는 단계, 및 허용가능한 배열 패턴 속도를 결정하기 위하여 상기 LUT에 저장된 품질 신호를 상기 품질신호와 비교하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 17

- (a) 상기 수신기에 의해 기대되는 초기 배열 패턴 속도를 나타내는 초기 신호를 송신하기 위한 이동수신기;
- (b) 상기 초기신호를 수신하여, 상기 수신기에 의해 요구되는 상기 초기 배열 패턴 속도를 포함하는 복수의 배열 패턴 속도중의 하나로 데이터 신호를 송신하기 위한 베이스 송신기;
- (c) 상기 송신된 신호를 수신하기 위한 수단을 포함하는 상기 이동 수신기;
- (d) 상기 수신된 신호를 개별 파일럿 기호블록과 정보기호로 분리하기 위한 디멀티플렉서를 더 포함하는 상기 이동 수신기;
- (e) (i) 수신된 파일럿 기호 블록의 기호 시퀀스를 검출하고, 상기 기호 시퀀스와 상기 송신된 데이터 스트림에 사용되는 소정의 파일럿 기호 블록 패턴을 비교하여, (ii) 상기 비교에 따라, 상기 복수의 배열 속도의 배열 패턴 속도중의 하나에 대응하는 배열 패턴 속도를 선택하고, (iii) 상기 선택된 배열 패턴 속도 신호를 나타내는 신호를 상기 베이스 송신기에 송신하는 수단을 구비한 파일럿 기호 블록 프로세서를 더 포함하는 상기 이동 수신기;
- (e) 수신된 데이터 신호가 허용가능하다고 상기 품질신호가 지시하면, 상기 정보기호를 수신하기 위한 복조기; 및
- (f) 상기 선택된 배열 패턴 속도가 송신기의 현재 배열 속도와 동일하지 않으면, 상기 선택된 배열 패턴 속도로 데이터 신호 재송신을 시작하기 위한 상기 베이스 송신기내의 재송신 수단:을 포함하며,

상기 데이터 신호는 디지털로 인코딩된 데이터 스트림이며, 상기 데이터 스트림은 파일럿 기호블록과 정보기호를 포함하는 프레임으로 분리되고, 상기 파일럿 기호블록 각각은 소정의 기호 시퀀스를 포함하는 것을 특징으로 하는 가변 송신속도 통신시스템.

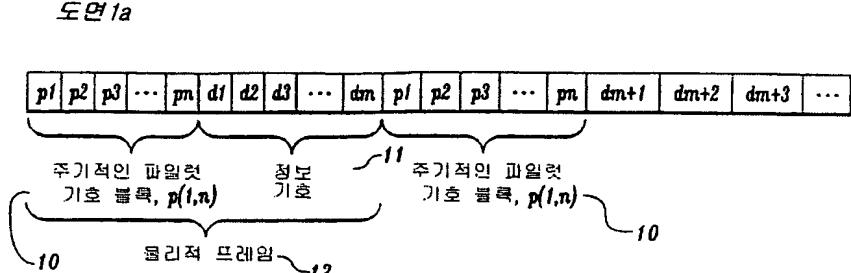
청구항 18

제 17 항에 있어서, 상기 재송신된 데이터 신호의 상기 선택된 배열 패턴 속도는, 시스템이 동작하지 않는 중에, 다음에 사용하기 위해 초기 배열 패턴 속도로서 저장되는 것을 특징으로 하는 시스템.

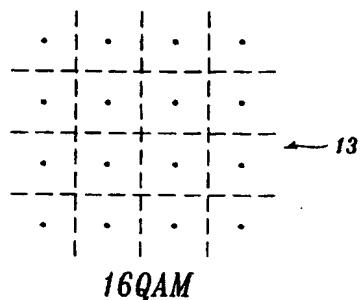
청구항 19

- (a) 소정의 배열 패턴 속도로 데이터 신호를 송신하기 위한 송신수단; 및
- (b) 베이스 송신기가 초기설정 시간후에 피드백 신호 수신을 실패하면, 다음의 보다 낮은 배열 패턴 속도로 상기 데이터 신호를 재송신하기 위한 재송신수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 가변 송신속도통신 베이스송신기.

도면 1a

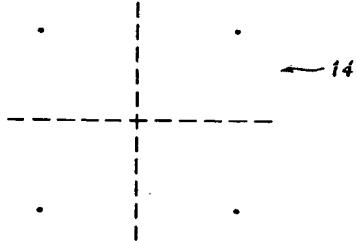


도면 1b



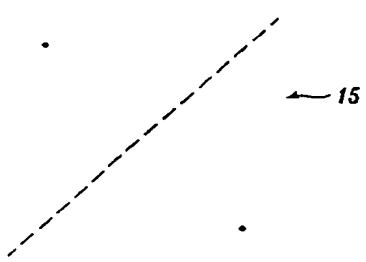
16QAM

도면 1c



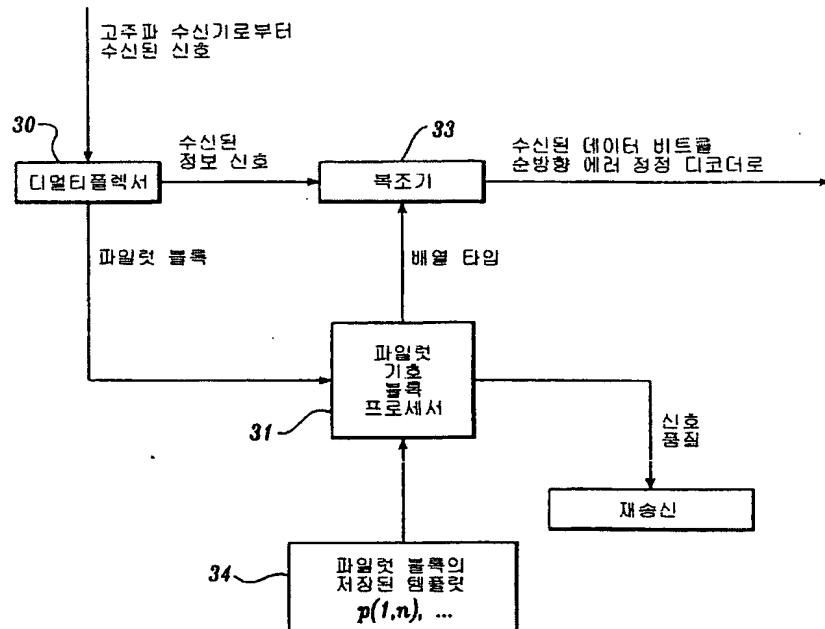
QPSK

도면 1d

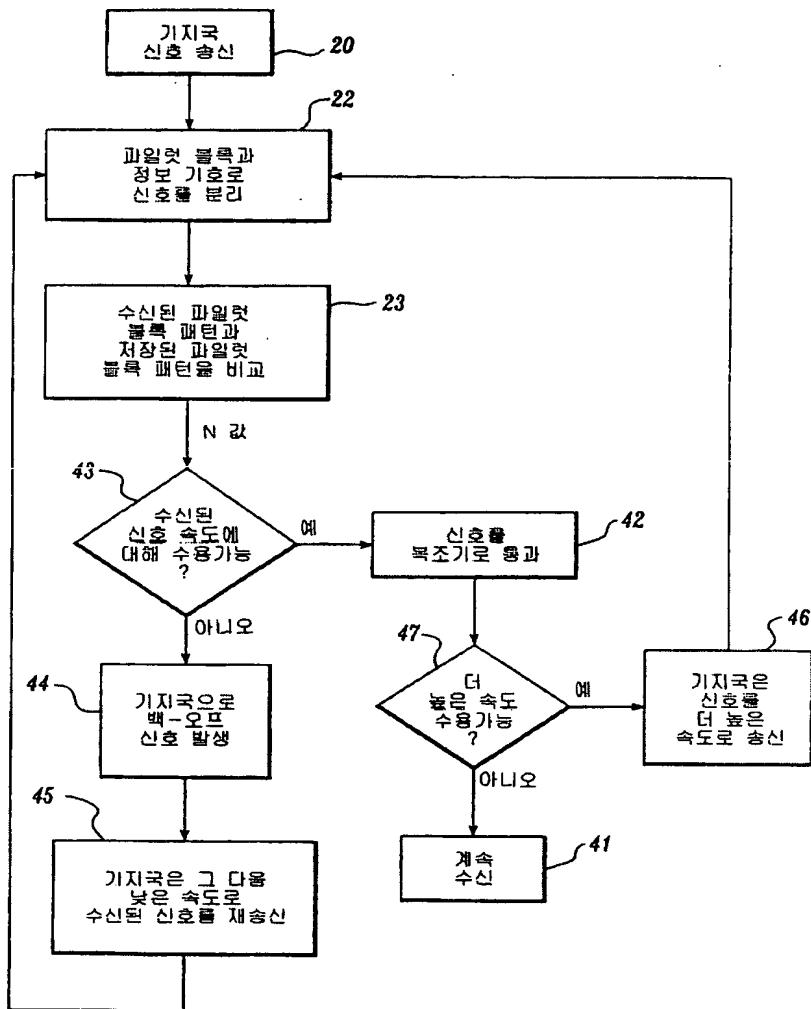


BPSK

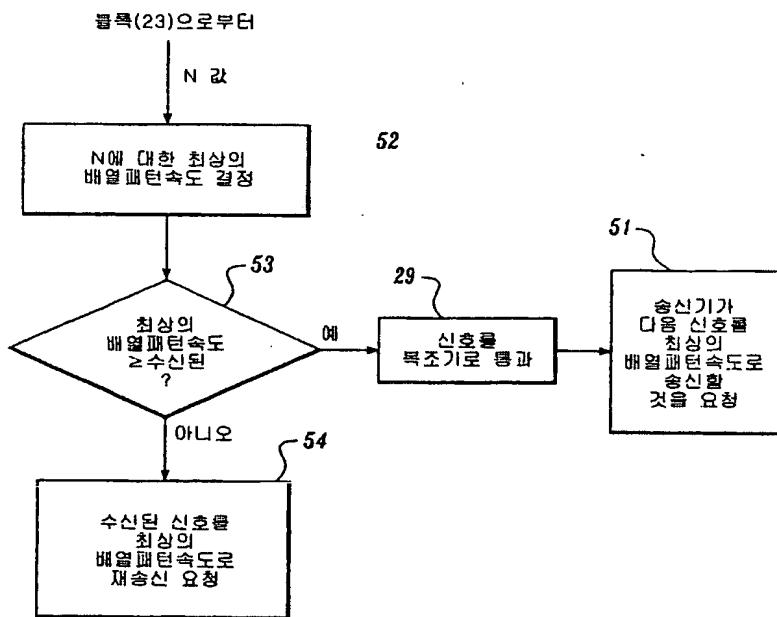
도면2



도면3



도면4



도면5

